

**Zahn- und Kieferbefund an den Schädeln
im Beinhaus von Elbigenalp**

UDO BAIGAR

=
1962

Aus dem Anthropologischen Institut der Universität München
Vorstand: Prof. Dr. Dr. K. Saller

ZAHN- UND KIEFERBEFUND AN DEN SCHÄDELN
IM BEINHAUS VON ELBIGENALP

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde
verfaßt und einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Udo Baigar
Marktoberdorf

1962

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. Dr. K. Saller

Mitberichterstatter: Prof. Dr. B. Romeis

Dekan: Prof. Dr. W. Seitz

Tag der mündlichen Prüfung: 13. März 1962



INHALTSVERZEICHNIS

Einleitung	5
Eigene Untersuchungen	7
A. Allgemeines	7
Geographische Lage des Lechtales	7
Materiallagerung vor der Untersuchung	9
Umfang des bearbeiteten Materials und Reihenfolge der Entnahme	11
Anlage der Karteiblätter	13
B. Ergebnisse	13
I. Die Zahnkaries (Allgemeines)	13
1. Einfache Karies	15
Karies am Gesamtmaterial	16
Karies an den einzelnen Zahngruppen	17
Geschlechtsverteilung der Karies	19
Unterschiede im Kariesbefall bei den einzelnen Abschnitten des Beinhausmaterials	19
Verteilung der Karies auf die Zahnflächen	21
Vergleiche mit anderen Ergebnissen	22
2. Symmetrische Karies	26
II. Abrasion	27
III. Zahnsteinbefall	30
IV. Stellungsanomalien	31
V. Formanomalien der Zähne	32
VI. Pathol. Veränderungen an den Kiefern	32
VII. Zusammenfassung	33



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41555208_0019

EINLEITUNG

Bereits vor Beginn meines Studiums war mir das Lechtal durch wiederholte Bergtouren in dessen angrenzenden Gebirgszügen bekannt. Da Elbigenalp als Ausgangspunkt für die nördlich gelegene Hornbachkette günstig liegt, hatte ich mich bereits mehrmals dort aufgehalten. Bei dieser Gelegenheit besuchte ich auch die etwas abseits der Ortschaft gelegene Kirche mit der zugehörigen Martinskapelle aus dem XI. Jahrhundert¹, unter welcher sich das Beinhaus bzw. der Beinkeller befindet.

Damals schon machte ich mir Gedanken über die riesige Zahl der dort gelagerten Skeletteile. Unbegreiflich erschien mir die große Menge im Vergleich zu dem daneben gelegenen kleinen Friedhof und der verhältnismäßig geringen Einwohnerzahl von Elbigenalp (1952 hatte es 550 Einwohner²).

Als ich mich dann am Anfang meines Studiums mit der Anatomie befaßte, kamen mir wieder die Skelette von Elbigenalp in Erinnerung, da man an diesem Material ausgedehnte Studien über die Variationsbreite bestimmter anatomischer Verhältnisse betreiben könnte.

Den Anstoß, das Beinhausmaterial als Grundlage für eine Dissertation zu wählen, gab Herr Dr. Ketterl von der Universitätszahnklinik, der in einer Vorlesung über Kariesuntersuchungen des Schweizer Zahnarztes ROOS berichtete, die dieser im Gomsertal in Wallis durchführte. Dabei tauchte bei mir der Gedanke auf, daß man ähnliche Untersuchungen auch an den Skeletteilen des Beinhauses vornehmen könnte, jedoch mit dem Vorteil, daß sich die Erhebungen über einen größeren Zeitraum, wahrscheinlich bis ins Mittelalter hinein, erstrecken würden.

Welche Begründung gibt es nun, das Beinhaus von Elbigenalp wissenschaftlich zu erfassen? Die Antworten sind mannigfaltig. Man könnte aus den Untersuchungsergebnissen einen gewissen Aufschluß über die damalige Bevölkerung des Lechtales gewinnen. So könnte man zum Beispiel durch Vermessung der Schädel nach anthropologischen Gesichtspunkten eine oder mehrere Bevölkerungsgruppen herausstellen. Diese Gruppen müßte man dann wieder mit der Bevölkerung der umliegenden Gebiete vergleichen; aus dem Ergebnis dieser Vergleiche wären Rückschlüsse über die wahrscheinliche Herkunft der Lechtalbevölkerung möglich. Weitere Gründe für die Erfassung des Materials könnten die Feststellung anatomischer Besonderheiten, pathologischer Veränderungen am Skelett, mit besonderer Berücksichtigung der Kiefer- und Zahnveränderungen im Hinblick auf die Zahnheilkunde sein.

Das waren nur einige aus der Vielzahl der Argumente, die für die wissenschaftliche Bearbeitung des Materials sprechen. So schreibt A. SPIEHLER³ bereits 1883 von

dem „Beinhaus, in welchem Tausende von Schädeln . . . einer anthropologischen Untersuchung entgegensehen“. Die Ergebnisse der vorher genannten Punkte ließen sich auf den verschiedensten Gebieten verwerten. So gäben sie zum Beispiel den dortigen Heimatforschern Aufschlüsse über die Besiedelungsgeschichte ihres Gebietes, und die Ergebnisse könnten somit vielleicht zu einem kleinen Baustein in der Geschichte Tirols werden. Weiterhin würde man einen Überblick über die Kariesentwicklung der letzten 200 — 300 Jahre in einem Gebiet der nördlichen Kalkalpen geben können. Durch Heranziehen von Kariesuntersuchungen aus dem Flachland ließe sich feststellen, ob ein Unterschied im Kariesbefall der Flachland- und Gebirgsbewohner besteht. Schließlich könnte man die Untersuchungsergebnisse noch mit Befunden aus früheren Jahrhunderten vergleichen und nachprüfen, ob sich die Ergebnisse mit der allgemeinen Zunahme der Kariesfrequenz decken.

H. Schweiger, dem das Beinhaus bereits vor mir bekannt war und der zusammen mit mir das dort gelagerte Material untersucht hat, berichtet in seiner Arbeit über die durchgeführten Schädelmessungen und ihre Vergleiche mit anderen Ergebnissen.

Für die vorliegende Arbeit habe ich diejenigen Untersuchungen im Beinhaus zu Elbigenalp und deren Ergebnisse zusammengestellt, die sich auf Zähne und Kiefer der dort gelagerten Schädel beziehen. Folgende Punkte wurden dabei besonders berücksichtigt:

1. Befundaufnahme der Karies, sowie Zahn- und Kieferanomalien an den Schädeln des Beinhauses.
2. Lassen sich am vorliegenden Material Unterschiede in der Karieshäufigkeit feststellen und vielleicht in einen Zusammenhang mit der zeitlichen Folge der Skeletteinlagerung in das Beinhaus bringen?
3. Nimmt das Lechtal möglicherweise infolge seiner geographischen Lage oder anderen Umweltseinflüssen eine Sonderstellung in bezug auf die Kariesfrequenz ein?

EIGENE UNTERSUCHUNGEN

A. Allgemeines

Zunächst soll eine kurze Beschreibung der *geographischen Lage* des Lechtales gegeben werden. Näher besprochen sei hier nur das „untere österreichische Lechtal“ wie es von ROGISTER² in seinem „Kleiner Führer der Lechtaler Alpen“ genannt wird. Das Gebiet erstreckt sich von Reutte/Tirol (854 m) lechaufwärts bis Warth (1499 m). Ungefähr in der Mitte der 62,5 km langen Strecke liegt Elbigenalp,



Abbildung 1: Geographische Lage des Lechtales

35,5 km von Reutte und 27 km von Warth entfernt. In der gesamten Ausdehnung wird dieses Gebiet im Süden durch die längste und umfangreichste Gebirgskette der nördlichen Kalkalpen, die eigentlichen Lechtaler Alpen, begrenzt. Unterbrochen wird diese Kette durch mehrere Seitentäler des Lechtales, die als Übergänge in das

südlich fast parallel verlaufende Risanna-Inntal benützt werden können. Sämtliche Scheitelpunkte der Übergänge liegen aber zwischen 1500 und 2300 m und sind nur durch Alpenvereinswege erschlossen.

Im Norden wird das Lechtal von den Allgäuer Alpen und der Hornbachkette begrenzt. Über beide Gebirgszüge finden sich Übergänge, die aber ebenso wie die nach Süden führenden für den allgemeinen Verkehr bedeutungslos sind.

Die eigentlichen Zugänge zum Lechtal befinden sich im Nordosten, so von Reutte her lechtalaufwärts oder über den Gaichtpaß aus dem Tannheimer Tal. Am oberen (westlichen) Ende findet man ebenfalls zwei Zugänge, der eine vom Bregenzer

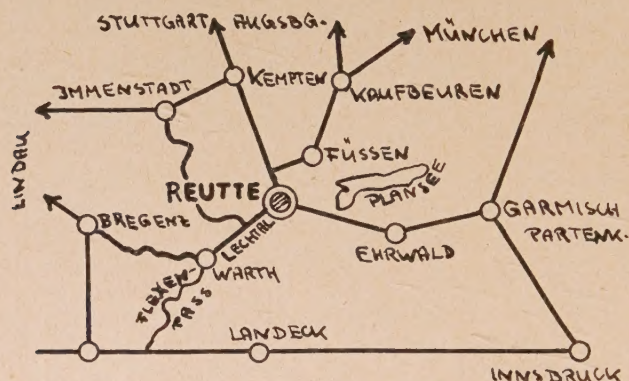


Abbildung 2: Zugänge zum Tiroler Lechtal

Wald (NW) her über die Hochtannbergstraße, der andere von Süden über den Flexenpaß nach Warth. Der günstigste und wahrscheinlich auch in früheren Zeiten ausschließlich benutzte Zugang dürfte der von Reutte lechtalaufwärts führende sein; denn die anderen Zugänge sind Pässe und konnten nur zu bestimmten Jahreszeiten auf Grund ihrer Höhenlage benützt werden.

1. Hochtannbergstraße (ausgebaut seit 1955)⁴ 1675 m
2. Flexenpaß (Trassierung der Straße 1895)⁴ 1784 m
3. Gaichtpaß („Straße erbaut 1550 zum Salz- und Weintransport zwischen Tirol und Allgäu“)⁵ 1082 m

Nun zur Lage der Ortschaft Elbigenalp. Wie bereits gesagt, liegt sie 35,5 km lechtalaufwärts von Reutte und ungefähr 500 m abseits vom linken Lechufer in 1060 m Seehöhe. Die Einwohnerzahl betrug 1952 550 Einwohner und besteht fast ausnahmslos aus Bergbauern, die zum Teil Nebenberufe ausüben, da die zur Verfügung stehende landwirtschaftliche Nutzfläche infolge der Enge des Tales sehr gering ist.

Etwa 200 Meter südöstlich der Ortschaft liegt der Friedhof mit der ältesten Pfarrkirche des Lechtales (XII. Jahrhundert)¹ und der Martinskapelle (XI. Jahrhundert).

Unter dieser Kapelle liegt der Beinkeller, der nicht durch die Kapelle, sondern vom Friedhof her durch einen schmalen und niedrigen Gang über einige verfallene Holzstufen zu erreichen ist.

Vor unseren Untersuchungen war die *Lagerung des Skelettmaterials im Beinhaus* etwa so, wie es aus Abbildung 3 zu ersehen ist:

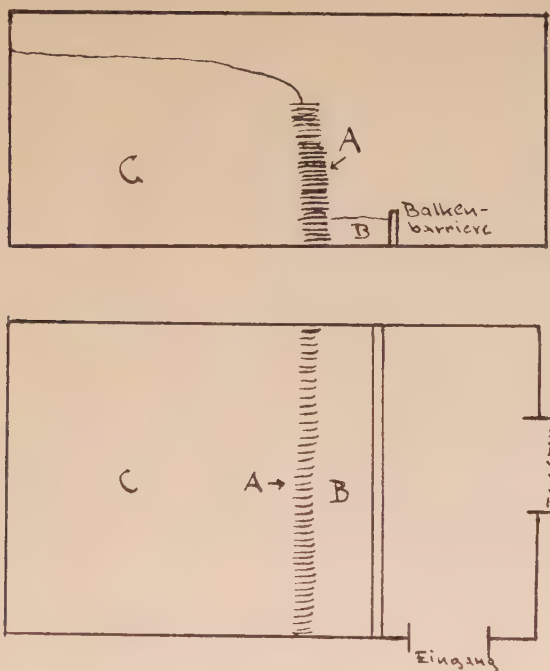
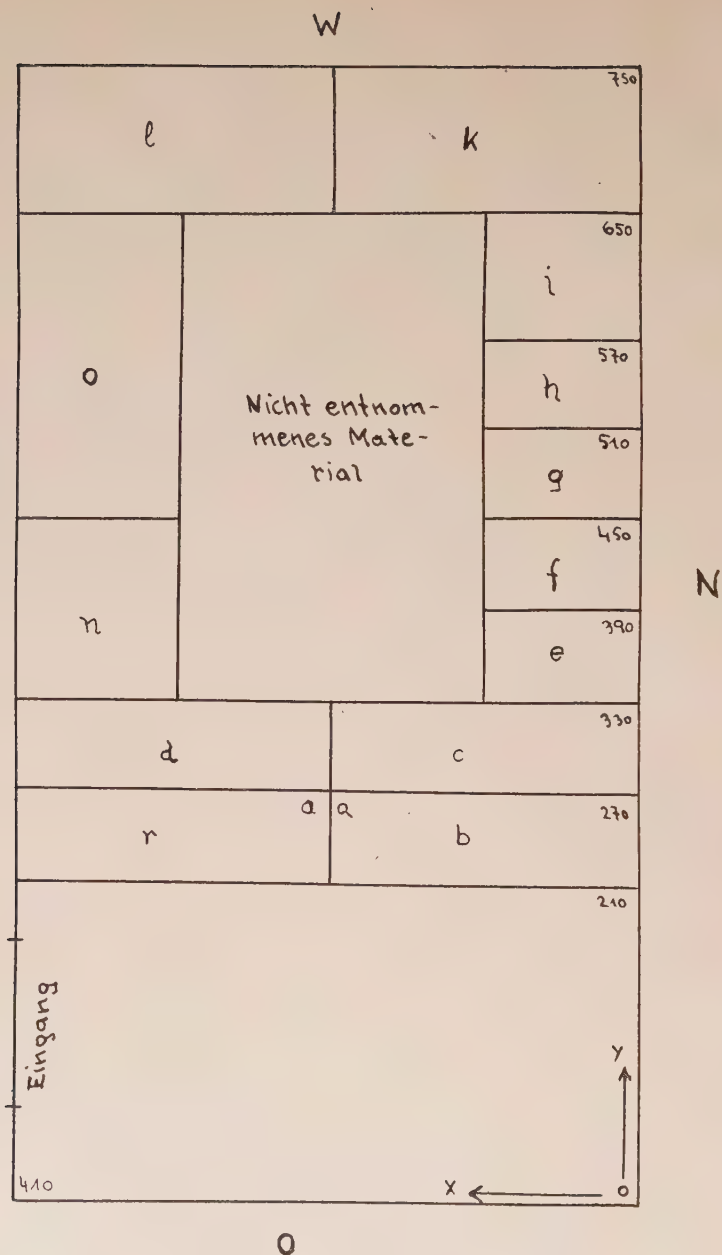


Abbildung 3: a. Längsschnitt von Süden gesehen. b. Grundriß des Beinhauses

Die Abbildungen 3a und b zeigen das Beinhaus in Längsschnitt und Grundriß vor der Untersuchung. An der Vorderseite des Knochenberges im Bereich A war die Mauer aus langen Röhrenknochen (Femura und Humeri) aufgeschichtet, in die einzelne Schädel eingeschichtet waren. Nach Aussagen eines dortigen Bauunternehmers soll diese Mauer um ca. 1860 von dessen Großvater aufgeschichtet worden sein. Vor dieser Mauer im Bereich B lagen in einer 50 cm hohen Schicht Schädelbruchstücke, Kalvarien, Unterkiefer und vereinzelte lange Röhrenknochen. Dieses Material dürfte wahrscheinlich im Laufe der Zeit von dem höheren Knochenhaufen heruntergefallen sein. Vor diesem Bereich B befand sich als Abschluß zum Eingang hin eine etwa 50 cm höhere Balkenbarriere, deren genaue Lage aus Abbildung 3 ersichtlich ist. Hinter der Knochenmauer, also im Abschnitt C, war das Material in einem ungeordneten Haufen gestapelt.



Ehe wir im Beinhaus mit unseren Arbeiten begannen, vermuteten wir, daß sich in dem gesamten Skelettmaterial ca. 1000 — 2000 Kalvarien befänden. Dies erwies sich jedoch bei Beginn der Arbeiten als falsch. Die Ausdehnung des Knochenberges war: Länge 5,40 m, Breite 4,10 m und Höhe 2,20 m, was eine Kubikmeterzahl von ca. 49 ergibt. Nach Abtragen der Felder c, d, e (siehe Abbildung 4) ergab sich nun durch eine Überschlagsrechnung, daß mit etwa 130 Schädeln pro Kubikmeter gerechnet werden mußte, was nun aber bei 49 Kubikmeter Skelettmaterial eine Zahl von ca. 6370 Kalvarien ergab. Die Zahl von 130 Kalvarien pro Kubikmeter ist wahrscheinlich deshalb so hoch, weil beim Ausgraben der Skelette aus den Gräbern vornehmlich die Schädel ins Beinhaus gebracht wurden, während man Rippen und sonstige kleinere Knochen wieder ins Grab zurücklegte. Wegen dieser ungemein großen Zahl und Kürze der Zeit, während der uns das Material zur Verfügung stand, entschlossen wir uns nach Rücksprache mit Herrn Dr. Ziegelmayer vom Anthropologischen Institut der Universität München, nur einen Querschnitt aus dem Material zu erfassen. Es mußte angenommen werden, daß das Material im Beinhaus in chronologischer Reihenfolge gestapelt worden war und zwar so, daß die hinterste Schicht, also die Schicht hinten an der Mauer (die Felder k, l in Abbildung 4) die älteste sei. Diese Annahme ist auch berechtigt, da weder Schriften noch Aussagen von Einwohnern vermuten lassen, daß eine Umräumung des Beinhauses in früherer Zeit erfolgt sei. Um nun die Befunde der einzelnen Kalvarien und Unterkiefer später wieder in der chronologischen Reihenfolge wie bei der *Entnahme aus dem Beinhaus* einordnen zu können, wurde das herausgenommene Material in einzelne Abschnitte unterteilt (Abbildung 4). Es wurde dabei folgendermaßen vorgegangen:

1. Der mit B in Abbildung 3 bezeichnete Abschnitt wurde ganz herausgenommen und in die Felder a, b, r unterteilt mit den Koordinaten
 - a) $x = 0-410 \text{ cm}$, $y = 210-270 \text{ cm}$, $z = 50 \text{ cm}$.
 - b) $x = 0-200 \text{ cm}$, $y = 210-270 \text{ cm}$, $z = 0-50 \text{ cm}$.
 - r) $x = 200-410 \text{ cm}$, $y = 210-270 \text{ cm}$, $z = 0-50 \text{ cm}$.

x bezeichnet den senkrechten Abstand von der nördlichen Mauer
 y bezeichnet den senkrechten Abstand von der östlichen Mauer und
 z bezeichnet den senkrechten Abstand über dem Fußboden des Beinhauses.
2. Die mit A in Abbildung 3 bezeichnete Knochenmauer wurde auf der ganzen Breite bis in eine Höhe von 1 m abgetragen, dabei ergaben sich die Abschnitte c und d mit den Koordinaten
 - c) $x = 0-200 \text{ cm}$, $y = 270-330 \text{ cm}$, $z = 100-200 \text{ cm}$.
 - d) $x = 200-410 \text{ cm}$, $y = 270-330 \text{ cm}$, $z = 100-200 \text{ cm}$.
3. Als dritter Schritt wurden nun seitlich am Skeletthaufen zwei Gänge angelegt, in denen das Material bis zu einer Höhe von einem Meter herausgenommen wurde. Das Material dieser Seitengänge wurde in die Abschnitte e, f, g, h, i, n und o geteilt:
 - e) $x = 0-100 \text{ cm}$, $y = 330-390 \text{ cm}$, $z = 100-200 \text{ cm}$.
 - f) $x = 0-100 \text{ cm}$, $y = 390-450 \text{ cm}$, $z = 100-200 \text{ cm}$.
 - g) $x = 0-100 \text{ cm}$, $y = 450-510 \text{ cm}$, $z = 100-200 \text{ cm}$.

- h) $x = 0-100$ cm, $y = 510-570$ cm, $z = 100-200$ cm.
 - i) $x = 0-100$ cm, $y = 570-650$ cm, $z = 100-200$ cm.
 - n) $x = 300-410$ cm, $y = 330-450$ cm, $z = 100-200$ cm.
 - o) $x = 300-410$ cm, $y = 450-650$ cm, $z = 100-200$ cm.
4. Als vorletztes Material wurde dasjenige entnommen, das die beiden Seitengänge an der hinteren Mauer noch trennte. Es wurde ebenfalls nur bis in eine Höhe von einem Meter abgetragen und in zwei Abschnitte k und l geteilt:
- k) $x = 0-200$ cm, $y = 650-750$ cm, $z = 100-200$ cm.
 - l) $x = 200-410$ cm, $y = 650-750$ cm, $z = 100-200$ cm.
5. Schließlich wurde an zwei Stellen, einmal im südlichen Seitengang und das andere Mal im hinteren Quergang, das Material bis fast auf den Fußboden hinunter abgetragen, um eventuell auf die ältesten Schichten zu stoßen. Es wurden dabei die Abschnitte m, q und p angelegt:
- m) $x = 200-400$ cm, $y = 650-700$ cm, $z = 30-100$ cm.
 - q) $x = 300-400$ cm, $y = 330-450$ cm, $z = 30-100$ cm.
 - p) $x = 300-400$ cm, $y = 450-650$ cm, $z = 30-100$ cm.

Insgesamt wurden also rund 16 Kubikmeter Material entnommen, was ca. einem Drittel der gesamten vorhandenen Menge entspricht. In diesen 16 cbm waren ungefähr 2000 Schädel enthalten, von denen jedoch nur 811 Kalvarien und 176 Unterkiefer ausgewertet werden konnten. Die übrigen ca. 1200 „Schädel“ wurden nicht in die Bewertung einbezogen, da sie Beschädigungen aufwiesen, wie zum Beispiel ausgesprengte Oberkieferteile.

Ein Grund für die hohe Zahl der nicht auswertbaren Schädel besteht möglicherweise darin, daß die vorausgegangenen Ausgrabungen aus dem Friedhof nicht mit der nötigen Vorsicht und mit ungeeigneten Werkzeugen vorgenommen wurden. Sicher ist auch nach der Einlagerung durch den Druck des 2,20 m hohen Skelettbereiches im Beinhaus ein Teil der Schädel beschädigt worden. Dazu kann als Ursache noch die Feuchtigkeit im Beinkeller kommen, welcher ja unter der Martinskapelle und damit unter dem Niveau des Friedhofes liegt und die Beschaffenheit des Fußbodens, der nur aus festgetretenem Humus besteht.

Besonders gestört war das Material entlang der südlichen Mauer. Hier wurde nämlich um 1900 parallel zur Mauer und unmittelbar unter der Decke verlaufend ein dicker Balken zur Verstärkung der Deckenbalken eingezogen. Bevor dieser eingebracht wurde, ist möglicherweise ein Teil des dort gelagerten Materials entfernt und nach Abschluß der Arbeit wieder in anderer Reihenfolge eingeräumt worden. Aus diesem Grund wurde bei der vorliegenden Arbeit von einer Auswertung dieses Materials, welches in den Feldern n und o gelagert war, abgesehen.

Außerdem wurden auch die Befunde der Felder m, q und p bei der Darstellung der Untersuchungsergebnisse nicht berücksichtigt. Die Zahl der in diesen Feldern vorgefundenen und auswertbaren Schädel war nämlich sehr gering, da ein Großteil wahrscheinlich durch den Druck des darüber liegenden Materials erheblich beschädigt worden war.

Die Untersuchungsergebnisse wurden auf Karteiblätter eingetragen und dabei folgendes festgelegt:

1. Laufende Nummer des Kalvariums und Abschnittszugehörigkeit.
2. Geschlecht und Alter, soweit diese bestimmbar waren.
3. Ein Zahnschema, in das eingetragen wurde:
 - a) Zähne, die bereits zu Lebzeiten verloren gegangen sind.
 - b) Zähne, die nach dem Tod durch äußere Einflüsse ausgefallen sind.
 - c) Kariöse Zähne mit genauer Lokalisation des Defektes.
4. Abrasion der Zähne, aufgeteilt in fünf Gruppen 0 — 4 wie bei MARTIN — SALLER⁶.
5. Der Zahnsteinbefall in den vier Gruppen 0 1 2 3
(Definition der Gruppen siehe Seite 30).
6. Stellungsanomalien der Zähne, soweit sie ohne zugehörigen Unter- bzw. Oberkiefer festzustellen sind.
7. Anomalien in der Zahnform, wobei hier speziell das Tuberculum Carabelli, Hypoplasien und Zapfenzähne berücksichtigt wurden.
8. Pathologische Veränderungen am Kieferknochen, wie von den Wurzelspitzen ausgehende ostitische Prozesse (bzw. radikuläre Cysten), Gelenkveränderungen und Gaumenperforationen (Lues III).

An Hand der Karteiblätter wurde dann für jeden Abschnitt (a, b, d, r usw.) eine Liste angelegt, in der sämtliche „Schädel“ des betreffenden Abschnittes mit den zugehörigen Befunden zusammengefaßt wurden. Außerdem wurden alle pathologisch interessanten Fälle fotografiert.

B. Die Ergebnisse

I. DIE ZAHNKARIES

Um Aussagen über die Ergebnisse machen zu können, muß zunächst etwas von den Auswertungsmöglichkeiten der erhobenen Befunde gesagt werden.

Soll man alle vorgefundenen Defekte als durch Karies entstanden berechnen oder wäre vielleicht die Möglichkeit gegeben, daß einzelne Veränderungen durch Umweltseinflüsse post mortem hervorgerufen worden sind? WERNER⁷ fand bei mikroskopischen Untersuchungen der „*kariösen Defekte*“, daß der Unterschied zwischen Karies und Verwitterung nur in histologischen Schnitten bzw. Schliffen festgestellt werden kann. „Wenn die Statistiken trotzdem so günstig abscheiden, so sind sie dadurch zu erklären, daß von den Autoren meistens nur Museumsstücke — und das sind gerade Paradestücke — in möglichst gut erhaltenem Zustande untersucht worden sind.“

Bei den Beinhausuntersuchungen wurden ebenfalls nur guterhaltene Stücke untersucht, da ja gleichzeitig Messungen vorgenommen wurden, wozu natürlich Bruchstücke und schlecht erhaltene Kalvarien nicht verwendet werden konnten. Die Verwitterung als Fehlerquelle für die Kariesprozentzahlen dürfte demnach bei diesen Untersuchungen in Elbigenalp relativ gering sein.

Wie sollen die Zähne, die intra vitam verloren gegangen sind (erkennbar an der verheilten Alveole im Kieferknochen) berücksichtigt werden? Für den Zahnverlust am Lebenden gibt es drei Möglichkeiten, entweder weitgehende Zerstörung des Zahnes und großer Teile der Wurzel durch Karies und somit Verlust oder Erkrankung am Zahnhalteapparat, wie entzündlicher (Paradentitis) und dystrophischer Art (Paradentose) oder aber ein Trauma, welches zum Zahnverlust führt.

GREVE⁸ meint: „Da nun die meisten extrahierten Zähne als durch Karies verloren gegangen anzusehen sind, begeht man keinen großen Fehler, das in jedem Falle zu tun, sogar bei den Kranien der Gräber und der historischen Zeit . . . “ In diesem Sinne kann auch hier vorgegangen werden, also alle Zähne, die vor dem Tod verlorengegangen sind (d. h. am Todestage nicht mehr vorhanden waren), wurden, wenn nicht ausdrücklich vermerkt, als kariös berechnet.

Weisheitszähne, die bei Eintritt des Todes nicht vorhanden waren, wurden nicht zu den kariösen Zähnen gezählt; denn die Wahrscheinlichkeit, daß sie bereits durchbrochen waren und durch Karies wieder weitgehendst zerstört worden sind, ist gering. Vielmehr wird es sich bei dem Nichtvorhandensein des Weisheitszahnes darum handeln, daß dieser noch völlig im Knochen impaktiert ist oder gar nicht angelegt worden ist, was sich aber nur röntgenologisch nachweisen läßt.

Ein weiteres Problem, das hier erörtert werden muß, ist, welche Bezugspunkte man an vor- und frühgeschichtlichem Material wählt, um die Karieshäufigkeit in Prozentwerten angeben zu können:

1. Angabe des Prozentsatzes derjenigen *Individuen* der untersuchten Gesamtgruppe, deren Gebiß von Karies befallen ist.
2. Angabe des Prozentsatzes der erkrankten *Zähne* von allen gefundenen Zähnen.

Die erste Möglichkeit läßt sich aber bei den Beinhausuntersuchungen nicht anwenden, da ja viele Zähne erst nach der Bestattung verloren gegangen sein können. So kann man zum Beispiel eine Kalvaria mit nur einem noch vorhandenen Zahn finden, die anderen sind möglicherweise bei der Ausgrabung oder auch im Beinhaus bereits verlorengegangen. Wäre dieser eine stehende Zahn nun zufällig kariesfrei, müßte bei der nach Punkt 1 angegebenen Berechnung dieses Individuum zu der kariesfreien Gruppe gerechnet werden. Für Beinhausuntersuchungen läßt sich demzufolge nur die zweite Berechnungsart anwenden.

So schreibt GREVE⁸ zu diesem Problem: „Die meisten Untersucher haben sich darauf beschränkt, den Hundertsatz der von Karies befallenen Personen festzustellen. Damit ist aber nichts über die Häufigkeit der befallenen Zähne im Vergleich zum ganzen Gebiß gesagt . . . Erst durch die letztere Zahl gewinnt man einen Überblick über die wahre Ausbreitung der Karies.“

Außerdem wurde die Karies in der vorliegenden Arbeit auch noch nach dem Befall der einzelnen *Zahngruppen* aufgeteilt, was GREVE⁸ ebenfalls befürwortet, wenn eine möglichst große Anzahl von Fällen überprüft wird.

Endlich wurde noch eine Aufgliederung der kariösen Defekte nach ihrer *Lokalisation* an den einzelnen Fällen vorgenommen.

1. Einfache Karies

Das gesamte *untersuchte Material umfaßt*, wie bereits erwähnt, 811 Kalvarien, von diesen wurden nach einer Bestimmung, die zusammen mit H. Schweiger durchgeführt wurde, 372 als weiblich und 439 als männlich deklariert. Die geringere Zahl an wahrscheinlich weiblichen Skeletten kann man sich vielleicht daraus erklären, daß das graziler gebaute weibliche Skelett den Lagerungsverhältnissen weniger standgehalten hat als die männlichen. Zu diesen 811 Kalvarien kommen noch 176 Unterkiefer. Es sei auch darauf hingewiesen, daß nur Individuen in die Untersuchung einbezogen wurden, die ein Mindestalter von etwa 18 Jahren aufwiesen.

Insgesamt wären an den vorhandenen Gebissen (Oberkiefer u. Unterkiefer) 13 267 Zähne zu untersuchen gewesen. Diese Zahl müßte theoretisch ein Vielfaches von 16 (Zähne pro Gebiß) sein. Dies trifft aber nicht zu, da manchmal kleine Teile der Kiefer ausgesprengt waren und deshalb über den Zahnbefund des betreffenden

		Gesamtzahl		♀	♂
		OK			
Am Todestag vorhandene Zähne	13 267	OK	10 831	5 141	5 690
		UK	2 436	—	—
Post mortem verlorengegangene Zähne	8 731	OK	7 298	3 510	3 788
		UK	1 433	—	—
Anzahl der verheilten Alveolen	2 525	OK	2 145	811	1 334
		UK	380	—	—
Noch vorgefundene und untersuchte Zähne	4 536	OK	3 533	1 631	1 902
		UK	1 003	—	—

Tabelle 1: Verteilung der post mortem und intra vitam verlorengegangenen Zähne und Aufteilung der untersuchten Zähne auf die einzelnen Kiefer und Geschlechter (OK — Oberkiefer, UK = Unterkiefer).

Stückes keine Aussagen gemacht werden konnten. Außerdem enthält diese Zahl nicht die Zähne, deren Alveolen bereits verheilt waren. Es fanden sich jedoch nur 4536 Zähne, davon 3533 in den Oberkiefern und 1003 an den Unterkiefern; die restlichen Zähne, welche noch zu der Gesamtzahl von 13 267 fehlen, sind verlorengegangen (insgesamt 8731, davon im Oberkiefer 7298 und im Unterkiefer 1433). An allen Kiefern zusammen konnten 2525 verheilte Alveolen (2145 im Oberkiefer und 380 im Unterkiefer) festgestellt werden. Die Tabelle 1 gibt nochmals einen Überblick über die Aufteilung aller soeben angeführten Werte.

Die 4536 noch vorhandenen und untersuchten Zähne teilen sich wie folgt auf die einzelnen Zahngruppen auf (Tabelle 2).

		Oberkiefer			UK
		♀ + ♂	♀	♂	♀ + ♂
Incisivi	n	82	37	45	76
	‰	1,8	0,8	1,0	1,7
Canini	n	157	79	78	81
	‰	3,5	1,7	1,7	1,8
Praemol.	n	1069	441	628	248
	‰	23,6	9,7	13,9	5,5
Molares	n	1812	876	936	451
	‰	40,0	19,3	20,7	9,6
Serotini	n	413	198	215	147
	‰	9,1	4,7	4,7	3,2

Tabelle 2: Verteilung der untersuchten Zähne auf Ober- und Unterkiefer sowie Geschlecht und die einzelnen Zahngruppen. n = absolute Zahl. 100‰ = 4536 Zähne, das ist die Gesamtzahl der noch vorhandenen und untersuchten Zähne.

Man sieht aus dieser Tabelle, daß die Zahl der untersuchten Molaren, Weisheitszähne und auch Prämolaren im Verhältnis zu den Schneide- und Eckzähnen wesentlich höher liegt. Dies gilt auch, wenn man berücksichtigt, daß in jedem Kiefer nur 2 Eckzähne und 2 Weisheitszähne im Vergleich zu 4 Molaren, 4 Incisivi und 4 Prämolaren vorhanden sind. Die oben genannten Prozentzahlen lassen sich mit der anatomischen Gestalt der Zähne erklären. Es ist selbstverständlich, daß die mehrwurzeligen Zähne wesentlich fester im Knochen stehen und dadurch die Gewaltwirkungen im Beinhaus besser überstehen.

Wie steht es nun mit dem Kariesbefall der untersuchten Zähne? An den Anfang sollen die Ergebnisse gestellt werden, die sich auf das *gesamte Material* beziehen, (Tabelle 3) ohne Rücksicht darauf, daß die Schädel aus mindestens 3 Jahrhunderten stammen, eine Zeitspanne, in der sich sehr wohl etwas an der Kariesfrequenz ändern kann.

		Oberk. u. Unterk.	Oberkiefer			UK
			♀ + ♂	♀	♂	♀ + ♂
Gesunde Zähne	Gesamt n	3922	3037	1407	1630	885
Kariöse Zähne	n	614	496	224	272	118
	‰	13,5	14,1	13,7	14,3	11,8
Verheilte Alveolen + kariöse Zähne	n	3139	2641	1035	1606	498
	‰	44,4	46,7	42,5	49,7	36,2

Tabelle 3: Verteilung der gesunden und kariösen Zähne auf Oberkiefer, Unterkiefer und Geschlecht. Bei der Spalte „kariöse Zähne“ sind 100‰ die Anzahl der noch vorhandenen und untersuchten Zähne; bei der Spalte „verheilte Alveolen + kariöse Zähne“ sind 100‰ die Anzahl der vorhandenen und untersuchten Zähne + die Anzahl der verheilten Alveolen (siehe Tab. 1).

Die Tabelle 4 gibt eine Übersicht, wie sich die kariösen Zähne auf die *einzelnen Zahngruppen* verteilen.

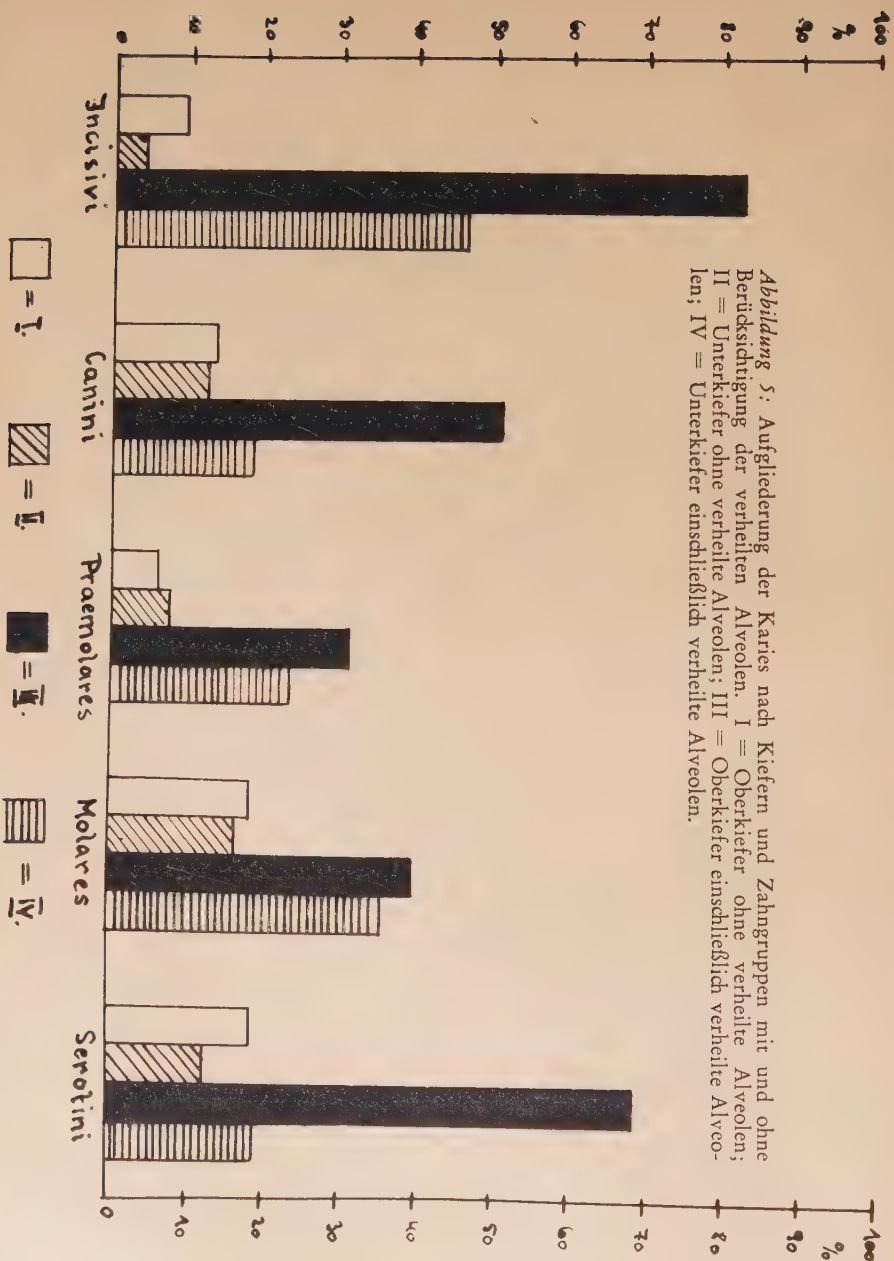
		Oberkiefer					Unterkiefer				
		I	C	P	M	S	I	C	P	M	S
Gesunde Zähne	n	73	136	1005	1486	337	73	80	229	374	129
Kariöse Zähne	n	9	21	64	326	76	3	1	19	77	18
	0/0	9,1	13,4	6,0	18,0	18,4	4,0	1,24	7,7	17,1	12,2
Verheilte Alveolen + kariöse Zähne	n	348	141	456	962	734	63	18	69	205	143
	0/0	82,6	51,0	31,1	39,4	68,4	46,3	18,4	23,2	35,4	19,0

Tabelle 4: Verteilung der gesunden und kariösen Zähne auf die einzelnen Zahngruppen. (I = Incisivi, C = Canini, P = Praemorales, M = Molares, S = Serotini.) Bei der Spalte „kariöse Zähne“ sind 100% jeweils die Anzahl der vorhandenen und untersuchten Zähne einer Zahnart (z. B. Incisivi). Bei der Spalte „verheilte Alveolen + kariöse Zähne“ sind 100% jeweils die Anzahl der vorhandenen und untersuchten Zähne + verheilte Alveolen einer Zahnart.

In Abbildung 5 sind diese Werte graphisch dargestellt. Aus dieser Zusammenstellung ist ersichtlich:

1. Die große Differenz in der Karieshäufigkeit bei Berücksichtigung der verheilten Alveolen im Sinne von kariösen Zähnen einerseits und Nichteinbeziehung der verheilten Alveolen andererseits. Wie erklärt sich dieser große Unterschied? Möglicherweise ist von den Zähnen, deren Alveolen bereits verheilt sind, eine große Anzahl nicht durch die Karies, sondern durch andere Einflüsse, wie Parodontitis, Paradentose, Traumata, apikale Prozesse ohne Kariesbeteiligung und eventuell Osteomyelitiden verlorengegangen. Das würde allerdings der Annahme GREVES⁸ widersprechen, der alle intra vitam verlorengegangenen Zähne als kariös berechnet wissen will. In dem hier vorliegenden Fall würde eine Einbeziehung der verheilten Alveolen (= durch Karies verlorengegangene Zähne) eine gewaltige Verfälschung der Kariesergebnisse bedeuten.
2. Bei Betrachtung der Darstellung ohne Berücksichtigung der verheilten Alveolen (also I und II in Abbildung 5) sieht man ein Maximum des Befalles bei Molaren, Weisheitszähnen und Eckzähnen, dagegen ein Minimum bei Frontzähnen und Prämolaren.
3. Am gesamten Oberkiefermaterial ergab sich eine Frequenz von 14,1%, an den Unterkiefern von 11,8%. Das würde bedeuten, daß die Oberkieferzähne ca. 1,2mal öfter von Karies befallen werden als die des Unterkiefers. Berücksichtigt man die verheilten Alveolen, kommt man auf einen Wert von 1 : 1,29. Außerdem sieht man aus der Darstellung deutlich einen etwas geringeren Verfall der unteren Schneide- und Weisheitszähne. Solche Erscheinungen sind auch von Untersuchungen an Lebenden bekannt. Der bessere Zustand der Unterkieferincisivi ist durch den Speichelsee, in dem sie sich fast dauernd befinden und die unausgesetzte reinigende Wirkung der Zunge zu erklären. Den verhältnismäßig niedrigen Befall verdanken die unteren Weisheitszähne wahrscheinlich ihrem späteren Durchbruch.

Abbildung 5: Aufgliederung der Karies nach Kiefern und Zahngruppen mit und ohne Berücksichtigung der verheilten Alveolen. I = Oberkiefer ohne verheilte Alveolen; II = Unterkiefer ohne verheilte Alveolen; III = Oberkiefer einschließlich verheilte Alveolen; IV = Unterkiefer einschließlich verheilte Alveolen.



GREVE⁸ berichtet, daß das weibliche Geschlecht einen 2,33mal so hohen Kariesbefall aufweist wie das männliche. Was läßt sich aus dem Beinhausmaterial dazu ablesen? (Tabelle 5)

		Oberkiefer		Verhältnis ♀ : ♂
		♀	♂	
Karies ohne verheilte Alveolen	n	224	272	1 : 1,04
	0/0	13,7	14,3	
Karies mit verheilten Alveolen	n	1035	1606	1 : 1,17
	0/0	42,5	49,7	

Tabelle 5: Verhältnis des Kariesbefalles beim männlichen und weiblichen Geschlecht (n = Anzahl der kariösen Zähne). Bei der Spalte „Karies ohne verheilte Alveolen“ sind 100% die Gesamtzahl der vorhandenen und untersuchten Zähne. Bei der Spalte „Karies mit verheilten Alveolen“ sind 100% die Gesamtzahl der vorhandenen und untersuchten Zähne + verheilte Alveolen im Oberkiefer.

An den Kalvarien des Elbigenalper Ossuarius ergibt sich eine Verhältniszahl von 1 : 1,04 mit dem stärkeren Befall des männlichen Gebisses, was nicht den Ergebnissen GREVEs entspricht. Worin der Unterschied der beiden Zahlen begründet ist, läßt sich nicht leicht feststellen. Eine subjektive Fehlerquelle, die hier vielleicht eine Rolle spielt, könnte die Geschlechtsbestimmung an den Kalvarien sein, die ja letzten Endes den Ausgangspunkt für die Berechnung der Verhältniszahl gibt. Im Beinhaus ergibt sich also ein nur ganz geringer Kariesmehrbeffall des männlichen Geschlechtes.

Besteht nun am Beinhausmaterial eine Zunahme der Karieshäufigkeit im Laufe der Jahrhunderte, wie bereits weiter oben angedeutet, zum Beispiel bedingt durch veränderte Lebensbedingungen der damaligen Einwohner oder bessere Verkehrerschließung des Lechtales (veränderte Ernährungsbedingungen) ähnlich wie im Gomsertal, über das ROOS⁹ berichtet: „Im Gomsertal hat sich seit der Eröffnung der Paßstraße und in noch stärkerem Maße seit dem Bahnbau ein Ernährungsexperiment . . . vollzogen, als dessen Endresultat ich die starke Zunahme der Zahnkaries infolge der stets höheren Kohlehydratbelastung in der zugeführten heutigen Nahrung feststellen konnte.“ Etwas Ähnliches könnte man vielleicht auch im Lechtal nachweisen, insofern als durch den Bau der in der Einleitung genannten Paßstraßen der Weg für eine andere Ernährungsweise geebnet worden wäre. Dies müßte sich in einem Kariesanstieg der damaligen Bevölkerung zeigen. Wenn man also die Kariesfrequenz im Beinhaus an dem älteren Material (westliche Mauer) mit den jüngeren Schichten (im östlichen Bereich des Knochenberges) betrachtet, müßte sich eine Zunahme des Befalles ergeben. Als Grundlage für die chronologische Entwicklung der Karies möge die Karieshäufigkeit in den einzelnen Abschnitten des Beinhauses (Abbildung 4) dienen. Die Grenzen der in Abbildung 4 eingezeichneten Felder wurden bei der Entnahme willkürlich festgelegt. Die Karieshäufigkeit in diesen Feldern ist tabellarisch in Tabelle 6 und graphisch in Abbildung 6 zusammengestellt. Das Material an der westlichen Mauer scheint bei der Einrichtung

des Beinhauses als erstes eingelagert worden zu sein, während das Material, welches an der östlichen Begrenzung liegt, als jüngstes betrachtet werden muß. Es ergibt sich demnach die Reihenfolge k und l als ältestes Material, dann fortlaufend die Felder i, h, g, f, e dazu als ein Feld betrachtet d und c, ebenso a, b und r. Aus welchen Gründen die Felder n, o, m, p und q nicht berücksichtigt wurden, ist bereits auf Seite 12 ausführlich dargelegt worden.

Die Werte in Tabelle 6 beziehen sich nur auf die Oberkiefer, da die Unterkiefer zahlenmäßig zu gering waren, um in die einzelnen Felder eingeordnet werden zu können.

		k + l	i	h	g	f	e	d + c	a + b + r
Kariöse untersuchte Zähne	n	120	13	15	38	17	33	83	45
	%	12,6	12,7	10,4	18,0	8,3	12,1	23,6	20,1
Verheilte Alveolen + kariöse Zähne	n	398	81	168	112	216	276	672	354
	%	32,3	47,6	56,5	39,3	53,6	67,1	71,5	66,4

Tabelle 6: Verteilung der kariösen Zähne auf die einzelnen Felder (Grenzen wie auf Seiten 11 und 12 und in Abbildung 4 beschrieben). Bei der Spalte „kariöse untersuchte Zähne“ sind 100% jeweils die Gesamtzahl der in jedem Feld (k + l, i, h, g usw.) untersuchten Zähne. Bei der Spalte „verheilte Alveolen + kariöse Zähne“ sind 100 % jeweils die Gesamtzahl der in einem Feld untersuchten Zähne und Anzahl der verheilten Alveolen.

Aus den Kurven der Abbildung 6, insbesondere der Kurve I erkennt man bereits ein langsames Ansteigen des Kariesbefalls, wobei die jüngeren Kalvarien eine fast doppelt so hohe Frequenz wie die älteren aufweisen. Noch deutlicher wird diese Entwicklung, wenn man das untersuchte Material in drei Gruppen aufteilt und zwar derart, daß man das Material des hinteren Querganges (entlang der westlichen Mauer) als 1. Gruppe zusammenfaßt, dasjenige Material also, welches als erstes in den Beinkeller eingelagert worden ist und somit wahrscheinlich das älteste ist. Als 2. Gruppe die Gebisse des nördlichen Seitenganges, in dem auch ein datierter Schädel mit der Aufschrift † 1618 gefunden wurde. Als letzte (dritte) Gruppe und wahrscheinlich jüngstes Material wurden die Kalvarien im Bereich der großen Knochenmauer (östliche Begrenzung des Knochenberges) zusammengefaßt (Tabelle 7, Abbildung 7).

		Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3
Untersuchte Kalv.	nK	172	250	229
Kariöse Zähne	n	120	116	128
	%	12,6	12,4	21,8
Kariöse Zähne + verheilte Alveolen	n	398	853	1026
	%	32,3	51,1	68,9

Tabelle 7: Verteilung der Karies auf 3 Gruppen; diese entstanden durch Zusammenfassung der Felder k + l zu Gruppe 1, i, h, g, f und c zur 2. Gruppe und d, c, a, b und r zur 3. Gruppe.

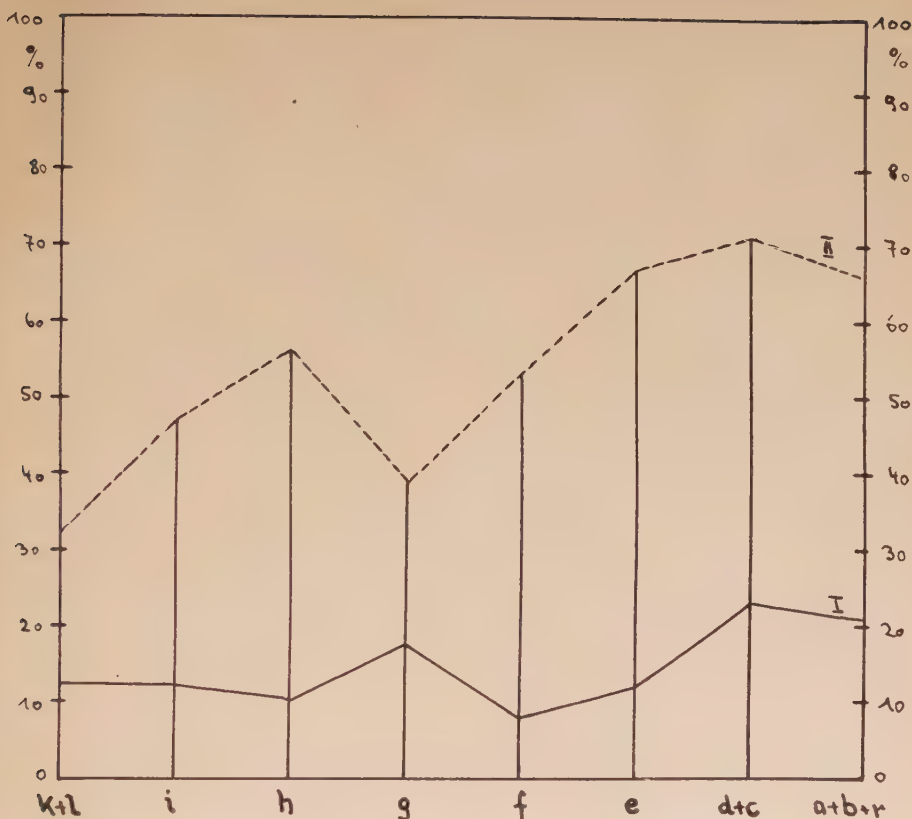


Abbildung 6: Kariesbefall in den einzelnen Abschnitten des Beinhauses in Prozenten.
I = Befall ohne verheilte Alveolen; II = Befall mit verheilten Alveolen.

Man ersieht daraus noch deutlicher den Anstieg der Karieshäufigkeit. Besonders der Anstieg bei der 3. Gruppe ist beachtenswert. Diese Gruppe beinhaltet Material, das man wahrscheinlich in die Zeit von 1700—1850 verlegen muß, soweit es an Hand der in diesen Abschnitten gefundenen und beschrifteten Schädeln erkennbar ist.

Als letzte Betrachtung zur einfachen Karies soll nun noch die Verteilung der Defekte auf die einzelnen *Zahnflächen* am gesamten untersuchten Material wiedergegeben werden (Abbildung 8 und Abbildung 9).

Für den Oberkiefer (Abbildung 8) ergibt sich dabei ein einheitlicheres Bild als für den Unterkiefer (Abbildung 9).

1. Im Oberkiefer liegt bei allen Zahngruppen die Approximalkaries weitaus an der Spitze, an zweiter Stelle finden wir die Okklusalkaries. Vestibuläre Zahn-

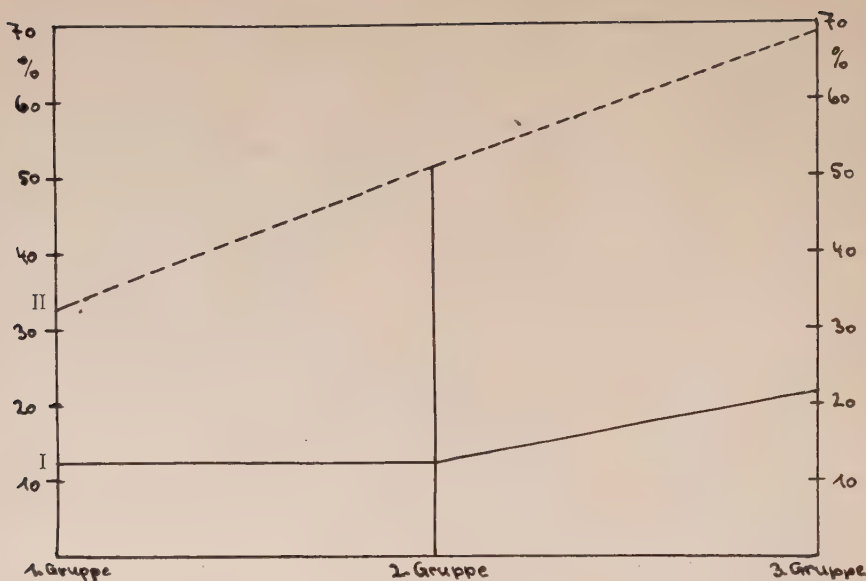


Abbildung 7: Graphische Darstellung der Werte aus Tabelle 7. I — ohne verheilte Alveolen, II = einschließlich der verheilten Alveolen. Auf Grund von Schädelbeschriftungen kann vermutet werden, daß die Schädel der 2. Gruppe der Zeit von etwa 1550—1700 und die der 3. Gruppe der Zeit von etwa 1700—1850 angehören.

halskaries findet man vermehrt an Schneide- und Eckzähnen, während Molaren und Weisheitszähne sowohl von vestibulärer wie auch bukaler Zahnhalskaries weitgehend frei sind.

2. Im Unterkiefer stehen approximale, okklusale Karies und vestibuläre Zahnhalsfäule an erster Stelle. Zahnhalskaries an der lingualen Seite sämtlicher Zähne fehlt vollkommen, was sich durch die physiologische Reinigung der Zunge und den sublingualen Speichelsee erklären läßt.

Um nun festzustellen, ob sich die Beinhausergebnisse mit *anderen Untersuchungen* decken, sei hier eine kurze Übersicht über die allgemeine Kariesentwicklung gegeben. Die Abbildung 10 stammt aus einer Arbeit von EULER und WERNER¹⁰ und beschreibt die Entwicklung der Karies im heutigen Schlesien. Die Abbildung 11 stammt von GRETH¹¹ und gibt Aufschluß über die Karies am Niederrhein.

Betrachtet man die zwei Kurven aus zwei verschiedenen Gebieten, so ist ihre Parallelität bis ins 17. Jahrhundert auffällig, mit einem geringen Anstieg um 400 n. Chr. und einem plötzlichen Anwachsen um 1700. Bemerkenswert ist die große Differenz des Kariesbefalles im „Schlesien heute“ und am „Niederrhein heute“. Der in der Kurve der Abb. 10 angegebene hohe Wert für das Schlesien von heute

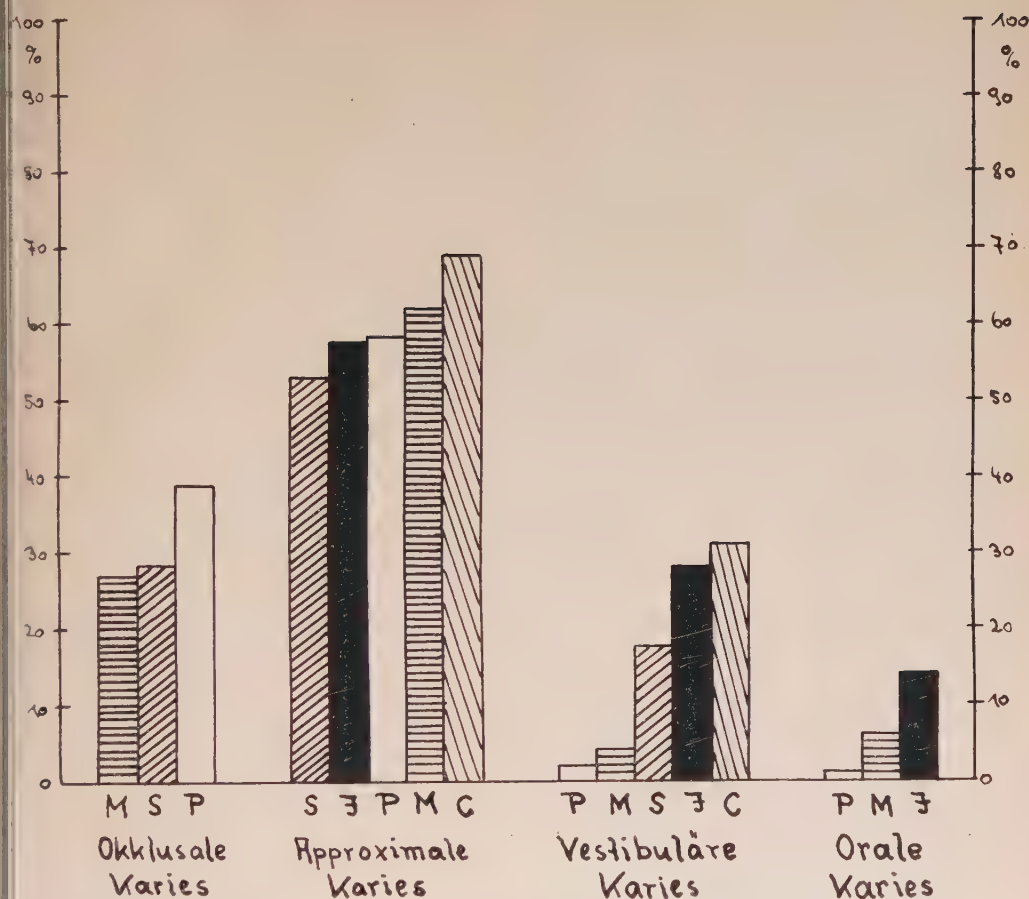


Abbildung 8: Verteilung der kariösen Defekte auf die einzelnen Flächen der Oberkieferzähne. I = Incisivi, C = Canini, P = Praemolares, M = Molares, S = Serotini.

stützt sich teils auf eine Errechnung von der großen Statistik von KLOSER, teils auf unsere Beobachtungen in der poliklinischen Abteilung des Breslauer zahnärztlichen Institutes. Die Arbeit von KLOSER ist im Literaturverzeichnis der EULER-WERNERSchen Arbeit nicht aufgeführt, weshalb eine Nachprüfung nicht möglich ist.

Wie bereits früher beschrieben, muß das Beinhausmaterial aus der Zeit von etwa 1500—1850 stammen, also gerade aus der Epoche, in der an beiden Kurven eine Steigerung der Kariesfrequenz von ca. 8% auf 25—30% zu ersehen ist. Es ist nun interessant zu wissen, worauf EULER, WERNER und GRETH diesen Anstieg

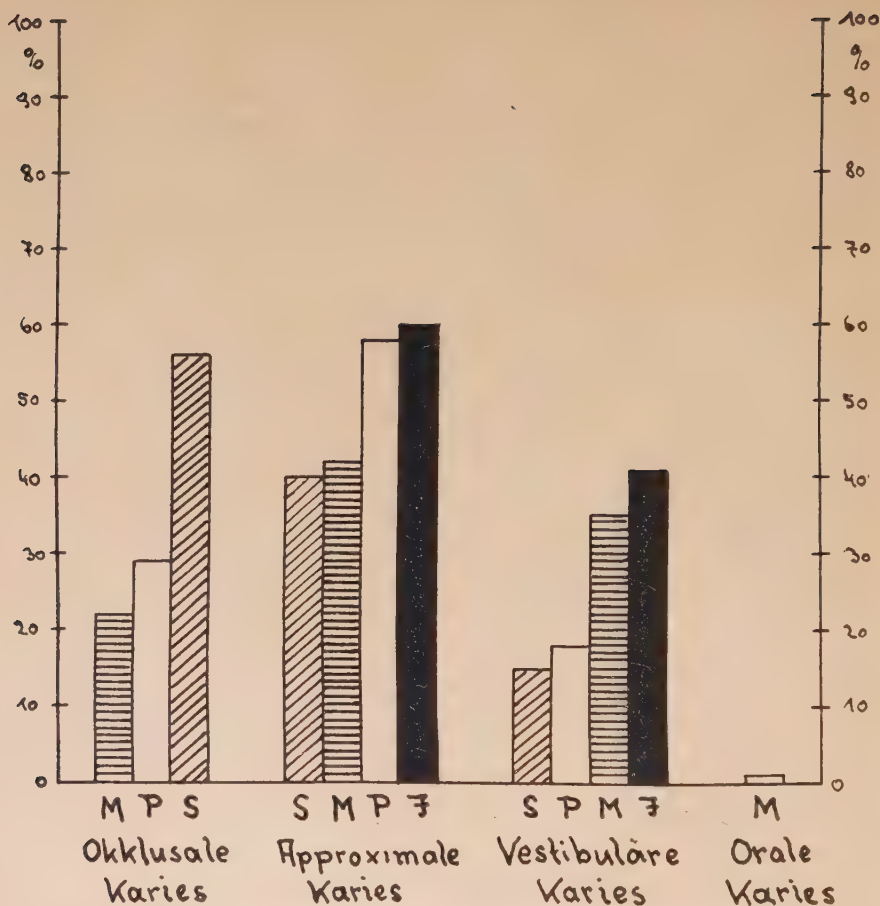


Abbildung 9: Verteilung der kariösen Defekte auf die einzelnen Flächen der Unterkieferzähne. I = Incisivi, C = Canini, P = Praemolares, M = Molares, S = Serotini

zurückführen. EULER und WERNER stellen als Hauptgründe folgendes heraus:

1. Starke Zunahme der Fissurenkaries durch mangelhafte Abkautung der Zähne.
2. Die Ausdehnung des Auftretens der Approximalkaries von den rückwärtigen Zähnen auf die Schneidezähne.
3. Die starke Verbreitung der Milchzahnkaries.
4. Denaturierung der Nahrung mit besonderer Berücksichtigung ihrer Konsistenz.

GRETH führt den Anstieg darauf zurück, daß „nach dem dreißigjährigen Krieg mit der Zunahme des französischen Einflusses auf alle Dinge der Lebenshaltung

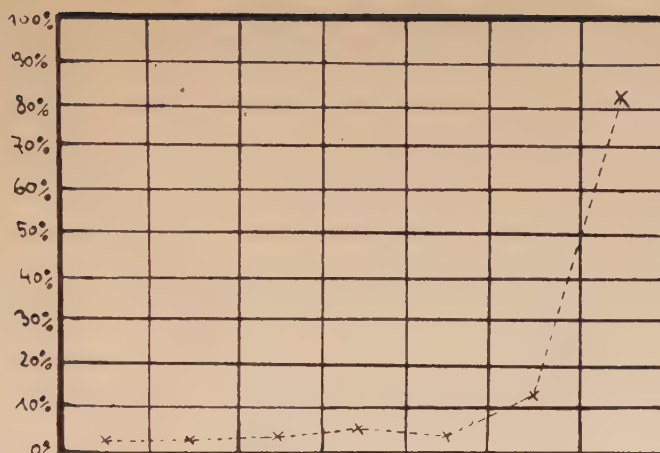


Abbildung 10: Entwicklung der Karies im heutigen Schlesien. (Entnommen aus EULER und WERNER: Die Entwicklung der Karies im heutigen Schlesien im Verlaufe von 4 Jahrhunderten; 1939. Die Kurve stellt den Prozentsatz der erkrankten Zähne dar.)

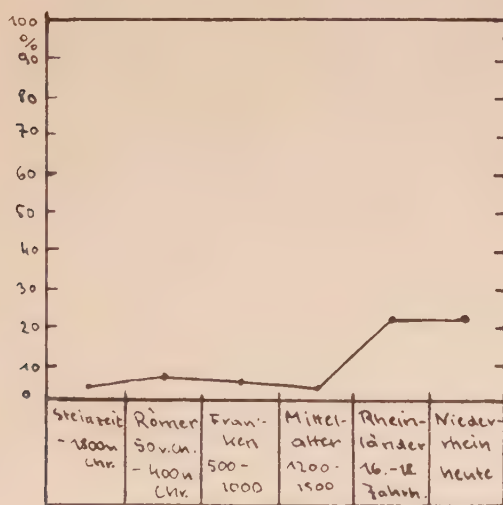


Abbildung 11: Entwicklung der Karies am Niederrhein. (Entnommen aus GRETH: Die Entwicklung der Karies am Niederrhein von der Steinzeit bis zur Gegenwart nach Untersuchungen an prähistorischen und historischen Schädeln. Die Kurve stellt den Prozentsatz der erkrankten Zähne dar.)

auch die verfeinerte französische Küche Eingang in Deutschland fand. Das Zeitalter des Rokoko mit seiner unnatürlichen und ungesunden Lebensweise beginnt.“

Vergleicht man nun die Kariesergebnisse des Beinhauses mit der EULERSchen und GRETHschen Kurve, so findet man nahezu Übereinstimmung: Im Beinhaus wurde für die Zeit um 1550 (Abbildung) ein Wert von 12% gefunden, was ungefähr den Werten von EULER, WERNER und GRETH (Abbildung 10 und 11) entspricht; nicht so übereinstimmend ist es bei den Prozentzahlen für den Beginn des 19. Jahrhunderts. Im Beinhaus finden sich rund 22% kariöse Zähne (Abbildung 7), in der Darstellung von GRETH (Abbildung 11) wird für die gleiche Zeit ein Wert von etwas über 20% angegeben. EULER und WERNER (Abbildung 10) stellten für die Zeit um 1800 etwa 80% Kariesbefall fest, was mit den Beinhausergebnissen von Elbigenalp bei weitem nicht übereinstimmt. Wie oben ausgeführt, sind die EULERSchen Zahlen nicht nachprüfbar, die Differenz ist daher nicht zu klären. Es fragt sich, ob ähnliche Gründe, die EULER, WERNER und GRETH für den Kariesanstieg in Schlesien und am Niederrhein verantwortlich gemacht haben, auch für das Lechtal gelten.

Im Lechtal spielt wohl die Denaturierung der Nahrung im Sinne EULERS und WERNERS die Hauptrolle; denn mit dem Bau der Gaichtpaßstraße im 16. Jahrhundert ist wahrscheinlich auch die verkehrsabgeschiedene Lage des Lechtales verbessert worden. Dadurch war es möglich, daß neben den natürlichen Nahrungsmitteln auch kariesfördernde Genußmittel von außen her in das Lechtal hineingebracht werden konnten. Auf diese Weise ließe sich der Kariesanstieg von 13% bis auf 21,8% Ende des 17. Jahrhunderts im Lechtal erklären.

Bei Vergleich der Beinhausergebnisse mit denen von GRETH läßt sich auch kein besonderer Unterschied in der Kariesfrequenz bei den Bewohnern der nördlichen Kalkalpen (wie in Abbildung 6 und 7 dargestellt) und im Flachland wie dem Niederrhein (siehe Abbildung 11) zumindest in der Zeit von 1550—1850 feststellen.

2. Symmetrische Karies

Unter dem Begriff „Symmetrische Karies“ versteht man das Auftreten kariöser Defekte an Zähnen (mit gleicher Benennung), die symmetrisch zur Körpermedianen liegen, wobei die erkrankten Stellen genau am gleichen Ort der betreffenden Zähne lokalisiert sind. An einem Beispiel soll dies noch näher erläutert werden. Symmetrische Karies wäre zum Beispiel, wenn an beiden oberen Sechsjahrmolaren bukkal am Zahnhals ein kariöser Defekt vorhanden wäre, ansonsten aber diese beiden Zähne möglichst und das übrige Gebiß weitgehend kariesfrei wäre. Würde man diesen Betrachtungen nicht weitgehend kariesfreie Gebisse zu Grunde legen, so könnte man bei der symmetrischen Lokalisation von einem Zufall sprechen.

An symmetrisch gelegenen Zahnpaaren des Beinhausmaterials, die zu diesem Zweck in Frage kommen, wurden insgesamt 1495 untersucht, davon 1139 im Oberkiefer und 356 an den Unterkiefern. Dabei ergab sich, daß in 235 Fällen eine einfache Karies an den gesamten Zahnpaaren vorhanden war (= 15,8%) und in weiteren 61 Fällen eine symmetrische Karies gefunden wurde (= 4,1%). Das bedeutet, daß jeder vierte kariöse Defekt mit einer entsprechenden kariösen Erkrankung des symmetrisch gelegenen Zahnes einhergeht. Wie sich die Ergebnisse auf die einzelnen Kiefer und Zahnpaare verteilen, geht aus Tabelle 8 und Abbildung 12 hervor.

Man ersieht aus den Säulen der Abbildung 12, daß im Oberkiefer die symmetrische Karies an Canini, Molaren und Serotini ziemlich gleichmäßig gefunden werden kann, während im Unterkiefer symmetrische Karies nur an Prämolaren und Molaren aufzufinden ist.

		Incisivi		Canini		Praemol.		Molares		Serotini	
		EK	SK	EK	SK	EK	SK	EK	SK	EK	SK
Oberkiefer + Unterkiefer	n	3	—	1	1	36	4	170	51	25	5
	0/0	8,8	—	2,3	2,3	9,5	1,1	19,8	5,9	13,9	2,8
Oberkiefer	n	3	—	1	1	31	1	13,6	42	19	5
	0/0	23,1	—	4,3	4,3	10,2	0,3	20,2	6,2	15,2	4,0
Unterkiefer	n	—	—	—	—	5	3	34	9	6	—
	0/0	—	—	—	—	6,7	4,0	18,5	4,9	9,1	—

Tabelle 8: Verteilung von einfacher (= EK) und symmetrischer Karies (= SK) auf die einzelnen Paare von Zahngruppen. 100% ist die jeweils bei den einzelnen Zahnarten (z. B. Incisivi usw.) untersuchte Anzahl der Zahnpaare im Oberkiefer + Unterkiefer bzw. Oberkiefer oder Unterkiefer.

II. ABRASION

Bei der Bearbeitung dieses Kapitels wurde von einer Aufteilung der Abrasion auf die verschiedenen Altersgruppen der untersuchten Individuen abgesehen. Zweckmäßigerweise hätte man die Ergebnisse auf 4 Altersstufen aufteilen müssen. Da aber nun Gebisse, bei denen die Abkautung an den einzelnen Zähnen große Unterschiede aufwiesen, nicht berücksichtigt werden konnten, kamen insgesamt nur 764mal einigermaßen einheitliche Abrasionen zur Beobachtung (bei insgesamt 987 untersuchten Ober- und Unterkiefern). Weiterhin spricht gegen eine Aufteilung der Abrasion in Altersstufen, daß eine exakte Einordnung der Individuen, insbesondere der Unterkiefer in bestimmte Altersgruppen oft nicht möglich war.

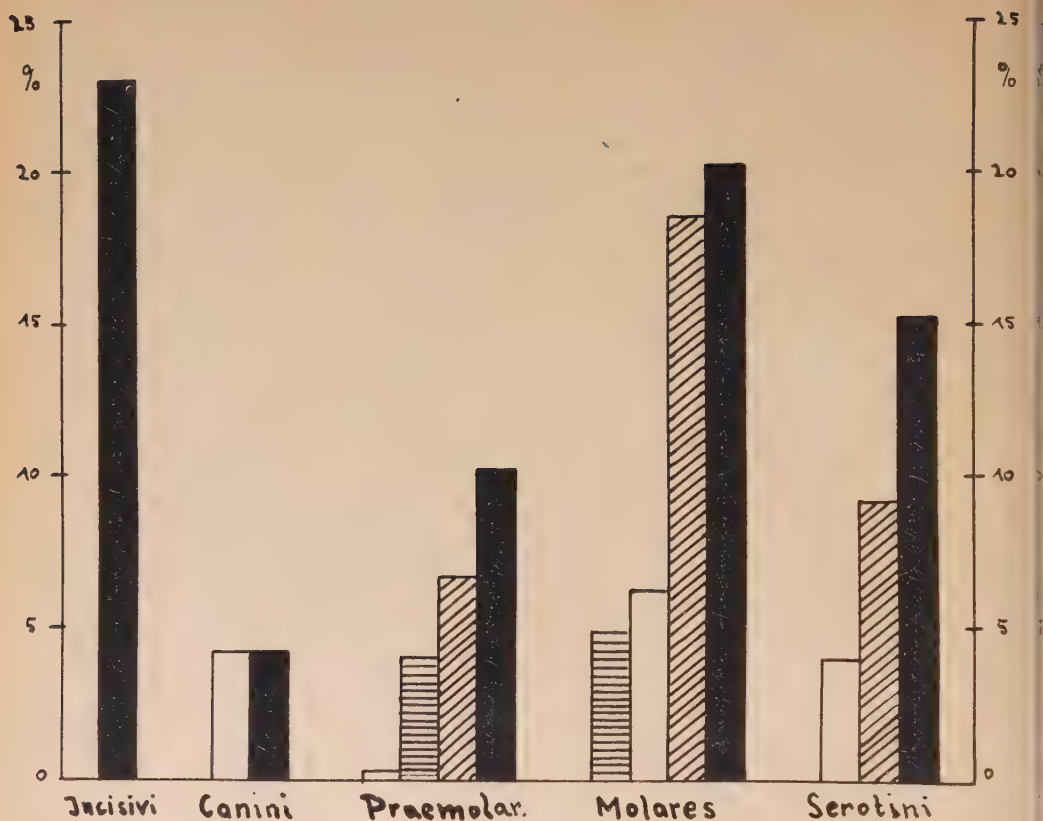


Abbildung 12: Graphische Darstellung der Verteilung der einfachen (in %) und symmetrischen Karies (in %) auf die einzelnen Paare der Zahngruppen, getrennt für Ober- und Unterkiefer. ■ = Einfache Karies an den untersuchten Oberkieferzahnpaaren, □ = Symmetrische Karies an den untersuchten Oberkieferzahnpaaren, ▨ = Einfache Karies an den untersuchten Unterkieferzahnpaaren, ▤ = Symmetrische Karies an den untersuchten Unterkieferzahnpaaren.

Bei unseren Untersuchungen im *Ossuarium* wurden die vorkommenden Abrasionen in fünf Gruppen wie in MARTIN-SALLER ⁶ unterteilt:

- 0 = keine Abnützung
- 1 = Schmelz angeschliffen, jedoch Höcker noch deutlich
- 2 = an einzelnen Stellen liegt dunkles Zahnbein frei
- 3 = der ganze Schmelz der Kaufläche ist abgeschliffen
- 4 = die Krone ist bis nahe zum Wurzelhals usuriert

Welche Ergebnisse erbrachte nun die Untersuchung? Zuerst soll in Abbildung 13 geprüft werden, ob ein Unterschied im Abkautungsgrad in bezug auf das Geschlecht besteht: An den Gipfelpunkten der beiden Kurven erkennt man deutlich den Unterschied im Abrasionsgrad zwischen weiblichem und männlichem Geschlecht. 42% der weiblichen Zähne zeigen den Abkautungsgrad eins und 33% den Grad zwei. Eine stärkere Abrasion als zwei findet sich nur in 12% der Fälle. Dagegen liegt beim männlichen Geschlecht das Maximum bei den Graden eins, zwei und drei (28%, 37% und 24%). Beim weiblichen Gebiß ergibt sich ein mittlerer Abrasionsgrad von 1,52, während bei den männlichen Individuen ein solcher von 2,0 errechnet wurde. Das bedeutet, daß das männliche Gebiß bei den von uns untersuchten Oberkiefern im Durchschnitt etwas stärker abradert war wie das weibliche. Dieser Unterschied kann seine Ursache in der beim Manne stärker ausgeprägten Kau-muskulatur haben.

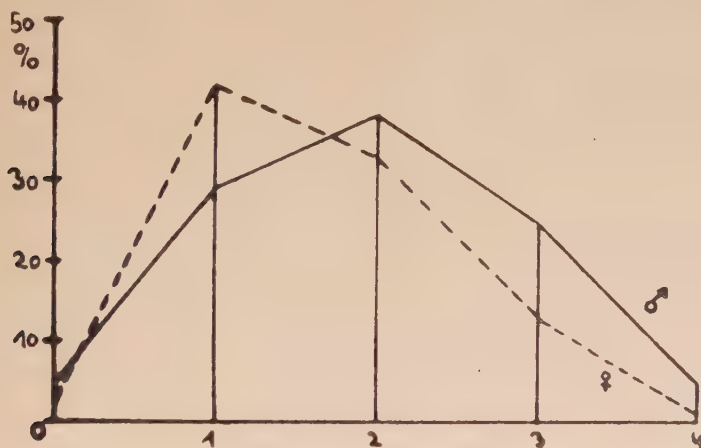


Abbildung 13:

Prozentuale Verteilung der einzelnen Abrasionsgrade auf das untersuchte Material.

Nun soll noch untersucht werden, wie sich die Abrasion im Laufe der Zeit geändert hat; als Grundlage dienen die auf Seite 20 genannten drei Materialgruppen. Bestehen vielleicht gewisse Beziehungen zwischen Kariesfrequenz und Abrasions-

		Karies	A
Gruppe I	n	120	1,65
	o/o	12,6	
Gruppe II	n	116	1,88
	o/o	13,1	
Gruppe III	n	128	1,96
	o/o	21,8	

Tabelle 9: Beziehungen zwischen Karies und Abrasion (n = Anzahl der kariösen Zähne der betreffenden Gruppe wie auf Seite 20, A = mittlerer Abrasionsgrad der betreffenden Gruppe).

grad der betreffenden Gruppen? Tabelle 9: Für die Abkautung wurde hierbei der für die einzelnen Gruppen errechnete Mittelwert eingesetzt. Man könnte glauben, daß bei größerer Abrasion, d. h. bei stärkerem Gebrauch des Gebisses infolge der besseren physiologischen Selbstreinigung der Mundhöhle, bedingt durch die Mechanik des Kauaktes die Karies geringer sei. Die Zahlen der Tabelle 9 scheinen das Gegenteil zu beweisen. Für die Beantwortung ist aber Tabelle 9 nicht ausreichend, da eine Alterseinteilung nicht vorgenommen wurde.

III. ZAHNSTEINBEFALL

Wie bereits in der Einleitung erwähnt, wurden die Gebisse auch im Hinblick auf den Zahnstein untersucht. Es wurden hierbei *von uns* vier Gruppen unterschieden:

- 0 = vollkommen zahnsteinfreie Gebisse
- 1 = girlandenförmige Inkrustationen entlang der ehemaligen Gingiva etwa in der Dicke einer Stecknadel
- 3 = der Zahnstein bedeckt die vestibulären oder oralen Zahnflächen in Form ausgedehnter Platten
- 2 = Mittelwert zwischen 1 und 3

Es ist natürlich schwierig, die Untersuchung des Befalles an Beinhauskiefern durchzuführen, da oft gerade die Zähne, die am meisten davon ergriffen sind, an den Gebissen fehlen (so im Oberkiefer die Sechs- und Zwölfjahrmolaren gegenüber der Mündung des ductus parotidicus, im Unterkiefer die Schneidezähne gegenüber der Mündung der glandula submandibularis und sublingualis). Aus diesem Grunde konnte die Bestimmung nicht in allen Fällen durchgeführt werden. Die Unterschiede im Befall des Ober- und Unterkiefers werden durch die Tabelle 10 zum Ausdruck gebracht.

	1	2	3
Oberkiefer	207	32	3
Unterkiefer	58	20	6

Tabelle 10: 1, 2 und 3 bezeichnen den Zahnsteinbefall nach obiger Definition, die Zahlen neben „Oberkiefer“ und „Unterkiefer“ die Anzahl der befallenen Individuen.

Aus der Tabelle 10 errechnet sich für den Oberkiefer ein Mittelwert von 1,15, für den Unterkiefer von 1,38. Der größere Wert des Unterkiefers läßt sich so erklären, daß die Zähne des Kiefers dauernd von einem Speichelsee umgeben sind und damit eine verstärkte Konkrementbildung an den einzelnen Zähnen erfolgen kann.

Abschließend zu diesem Kapitel sei noch überprüft, ob Zusammenhänge zwischen Kariesfrequenz, Abrasion und Zahnsteinbefall bestehen. Als Grundlage wurden auch hier wieder die Gruppen wie in Tabelle 9, auf Seite 29 gewählt. Für jede der

drei Gruppen wurde ein Mittelwert des Zahnsteinbefalles aus den einzelnen Befunden der zugehörigen Gebisse ermittelt (Tabelle 11).

	Karies	M	Z
Gruppe I	12,6%	1,65	1,14
Gruppe II	13,1%	1,88	1,14
Gruppe III	21,8%	1,96	1,15

Tabelle 11: Zusammenhänge zwischen Karies, Abrasion und Zahnsteinbefall bei den Gruppen wie auf Seite 20; M = mittlerer Abrasionsgrad, Z = Mittelwert des Zahnsteinbefalls der betreffenden Gruppe.

Aus der Tabelle 11 ist zu entnehmen, daß keine vorher vermuteten Zusammenhänge bestehen, da sich der Befall an Zahnstein immer auf einem konstanten Wert hält.

IV. STELLUNGSANOMALIEN

Stellungsanomalien konnten natürlich nur erfaßt werden, wenn sie ohne zugehörigen Unterkiefer erkennbar waren. Es kamen dabei nur verdrehte und verlagerte Zähne zur Beobachtung.

Bei den gedrehten Zähnen war es so, daß der betreffende Zahn als Ganzes um seine Längsachse verdreht war. Mit nur wenigen Ausnahmen betrug die Drehung rund 45 Grad derart, daß die sonst bukkal gelegene Zahnfläche entweder zur mesio-bukkalen Kante des nachfolgenden Zahnes stand oder eine Drehung in umgekehrter Richtung und damit zur bukkodistalen Kante des vorherigen Zahnes gedreht war.

An den 811 untersuchten Kalvarien ergab sich, daß in 108 Fällen eine Distaldrehung der Prämolaren und in einem einzigen Fall eine Distaldrehung eines Molaren zu verzeichnen war. Bei 4 Prämolaren und einem Molaren fand sich eine Mesialdrehung.

Die 176 Unterkiefer erbrachten 4mal eine Distaldrehung und 4mal eine Mesialdrehung der Prämolaren. In drei Fällen wurde ein nach mesial gedrehter Eckzahn beobachtet.

Verlagerte Zähne konnten nur festgestellt werden, wenn sie nicht mehr ganz vom Knochen umschlossen waren. An erster Stelle standen dabei 28 Eckzähne und 7 Weisheitszähne des Oberkiefers, dann folgten 4 untere Eckzähne, 4 untere Weisheitszähne, 2 untere Prämolaren und endlich 1 oberer Schneidezahn.

Die Zahl der verlagerten Weisheitszähne im Unterkiefer ist sicher daher so wider Erwarten niedrig, da sie meist noch vollständig vom Knochen umgeben waren und deshalb nur röntgenologisch nachzuweisen gewesen wären.

V. FORMANOMALIEN DER ZÄHNE

Von den 964 untersuchten Sechsjahrmolaren des Oberkiefers wiesen 96, das sind rund 10%, ein tuberculum Carabelli auf. Hierbei beträgt der Prozentsatz beim weiblichen Geschlecht 8,4 und beim männlichen 11,7.

Weiter beobachteten wir in drei Fällen (zwei weiblichen und einem männlichen) Hypoplasien am Sechsjahrmolaren.

Schließlich wurden noch drei Zapfenzähne registriert, davon zwei beim weiblichen und einer beim männlichen Geschlecht.

VI. PATHOLOGISCHE VERÄNDERUNGEN AN DEN KIEFERN

Zahlenmäßig stehen die ostitischen Prozesse (oder vereinzelt auch Cysten) an erster Stelle. Einen Überblick über die Verteilung auf die einzelnen Zähne, von denen sie wahrscheinlich ihren Ausgang nahmen, gibt Tabelle 12 für den Oberkiefer.

	Incisivi	Canini	Praemol.	Molar	Serotini
Ostitische Prozesse	21	7	26	53	7

Tabelle 12: Zahlenmäßige Verteilung der ostitischen Prozesse auf die einzelnen Zahngruppen.

Im Unterkiefer, wo ein Durchbruch der Prozesse zum Vestibulum oder nach lingual durch die starke Kompakta wesentlich erschwert ist, fanden sich nur zwei Prozesse an den Schneidezähnen und einer an einem Molaren.

Weiter wurden die torus palatini im Sinne einer überschießenden Verknöcherung der sutura palatina mediana und die torus mandibulares untersucht (letztere in Form von Knochenaufreibungen an der Unterkieferinnenseite): Torus palatini 69 und torus mandibulares 4.

Zuletzt soll ein noch ein Fall erwähnt werden, bei dem eine Perforation am harten Gaumen die Verbindung zur Nasenhöhle herstellte. Bei demselben Kalvarium fanden sich auch charakteristische Veränderungen an der apertura piriformis, und dem Nasenseptum, die auf eine Lues im tertiären Stadium hinwiesen.

ZUSAMMENFASSUNG

1. *Insgesamt* wurden im Beinhaus zu Elbigenalp von den ca. 6500 vorhandenen „Schädeln“ 811 untersucht, dazu kommen noch 176 Unterkiefer. Auf Grund von Schädelbeschriftungen kann angenommen werden, daß das Material aus der Zeit von etwa 1500—1850 stammt. Um feststellen zu können, ob sich der Zahn- und Kieferbefund in dieser Zeitspanne geändert hat, wurde das untersuchte Material in drei Gruppen aus verschiedenen Zeitabschnitten unterteilt: Gruppe I—III.
2. Die *Karieshäufigkeit* beträgt bei dem wahrscheinlich älteren Material (ca. um 1500) etwa 12%, während bei den wahrscheinlich neuen Gebissen (ca. von 1700—1850) ein Befall von etwa 20—23% festgestellt werden konnte.
3. In der Reihenfolge standen innerhalb des gesamten ausgewerteten Materials bei den *Oberkieferzähnen* die erkrankten Molaren und Weisheitszähne mit 18% bzw. 18,4% an der Spitze, dann folgten die Eckzähne mit 13,4%. Bei den Zähnen des Unterkiefers waren 17,1% der vorhandenen Molaren erkrankt. Es folgten danach die Eckzähne mit 12,4% und die Weisheitszähne mit 12,2%. Die Oberkieferzähne waren im Durchschnitt 1,2mal öfter von Karies befallen. Diese Prozentzahlen sind auch bei Betrachtung der einzelnen Gruppen I—III annähernd dieselben.
4. Betrachtet man die *Lokalisation der Karies* an den einzelnen Zähnen am gesamten Material, unabhängig davon, aus welchem Zeitabschnitt die untersuchten Zähne stammen, ergibt sich folgendes Bild:
 - a) Im Oberkiefer liegt bei allen Zahnarten die Approximalkaries weitaus an der Spitze, an zweiter Stelle finden wir die okklusale Karies. Vestibuläre Zahnhalbskaries findet man vorwiegend an Schneide- und Eckzähnen, während Molaren und Weisheitszähne sowohl von vestibulärer wie auch bukkaler Zahnhalbskaries weitgehend frei sind.
 - b) Im Unterkiefer stehen proximale und okklusale Karies sowie die vestibuläre Zahnhalbsfäule an erster Stelle. Zahnhalbskaries an der lingualen Fläche sämtlicher Zähne fehlt vollkommen.

Untersucht man an Hand der Gruppen I—III, ob sich diese oben genannten Prozentzahlen in der Zeit von 1500—1850 geändert haben, kommt man zu folgendem Ergebnis: Bei den wahrscheinlich ältesten Kalvarien (Gruppe I) sind 74% aller Zahndefekte approximal gelegen, bei Gruppe II 59,4% und bei Gruppe III nur noch 45,9%. Gleichzeitig steigt die Zahl der okklusalen Defekte in der Zeit von 1500—1850 von 19,1% auf 35,6% aller kariösen Defekte. 6,9% aller Kavitäten liegen bei Gruppe I am Zahnhalbs, bei Gruppe III sind es bereits 18,5%. Das heißt, die Zahl der approximalen Defekte geht in der Zeit

von 1500—1850 sehr stark zurück, während okklusale und insbesondere cervikale Karies erheblich zunehmen.

5. Bei der Untersuchung der *Karies im Hinblick auf das Geschlecht* ergab sich, daß die Zähne aller männlichen Kalvarien 1,04mal öfter von Karies befallen sind als die weiblichen.
Auf die einzelnen Zeitabschnitte bezogen ändert sich diese Zahl nur geringgradig.
6. Bei der Untersuchung der sogenannten „*symmetrischen Karies*“ ergab sich eine gleichmäßige Verteilung derselben an den Oberkieferzähnen. Im Unterkiefer waren nur Prämolaren und Molaren davon befallen. Im Durchschnitt war jeder 4. kariöse Defekt mit einer kariösen Erkrankung des entsprechenden symmetrisch gelegenen Zahnes gepaart.
7. Die Untersuchung der *Abrasion* ergab beim männlichen Geschlecht einen Mittelwert von 2,0, beim weiblichen Geschlecht einen solchen von 1,52 (Definition der Grade siehe Seite 28). Das männliche Gebiß zeigte also eine etwas stärkere Abrasion. Besser abradierete Gebisse zeigten auch eine höhere Kariesfrequenz. Bei den älteren Schädeln wurde ein mittlerer Abrasionsgrad von 1,65 gefunden, dieser Wert steigt bei Gruppe II auf 1,88 und bei Gruppe III schließlich auf 1,96, das heißt, die Abrasion ist bei den älteren Schädeln etwas geringer als bei neueren.
8. Bei der Untersuchung des *Zahnsteinbefalles* konnte festgestellt werden, daß an den Unterkieferzähnen ein größerer Zahnsteinansatz als an den Oberkieferzähnen erfolgt war. Zusammenhänge zwischen Kariesfrequenz und Zahnsteinbefall wurden nicht gefunden. Der Grad des Zahnsteinbefalles hat sich in der Zeit von 1500—1850 kaum geändert.
9. Bei den *Stellungsanomalien*, soweit sie ohne zugehörigen Gegenkiefer diagnostiziert werden konnten, standen Drehungen der Oberkieferprämolaren in 108 von 811 untersuchten Fällen an der Spitze. Verlagerte obere Eckzähne wurden in 28 Fällen gefunden, dazu noch 7 verlagerte Oberkieferweisheitszähne. Im Unterkiefer fanden sich an verlagerten Zähnen: 4 Eckzähne, 4 Weisheitszähne und 2 Prämolaren.
10. In 10% der untersuchten oberen Sechsjahrmolaren wurden *Tubercula Carabelli* gefunden. Drei Schädel wiesen *Hypoplasien* am 1. Molaren auf.
11. Abschließend sei noch erwähnt, daß 114 *ostitische Prozesse* dentogenen Ursprungs an den Kiefern gefunden wurden.

Bei den Punkten 6 und 9—11 konnte wegen der geringen Zahl der vorgefundenen Fälle eine Verteilung auf die Gruppen I—III und damit auf den Zeitabschnitt von 1500—1850 nicht vorgenommen werden.

LITERATURVERZEICHNIS

- Baedecker, 1956: „Österreich“, Baedekers Autoführerverlag G.m.b.H., Stuttgart.
- Register, Ludwig von, 1952: „Kleiner Führer durch die Lechtaler Alpen“, Bergverlag Rudolf Rother, München.
- Spiehler, Anton, 1883: „Das Lechtal“, Zeitschrift d. DÖAV.
- Denzel, Eduard, 1957: „Alpenstraßen“, Verlag Eduard Denzel, Innsbruck.
- Martin, R., Saller, K., 1954: „Lehrbuch der Anthropologie“, Fischer Verlag, Stuttgart.
- Werner, H., 1936: Inauguraldisseratation, Breslau, „Scheinbare und wirkliche Karies an prähistorischen Schädeln“. Zschr. Rassenk. 5, 70
- Greve, Christian, 1949: „Die Zahnkaries in geschichtlicher, anatomisch-biologischer, anthropologisch-soziologischer allgemein pathologischer und hygienischer Hinsicht“, Stuttgart.
- Roos, Adolf, 1937: „Die Zahnkaries der Gomser Kinder“, Zürich.
- Euler, H., Werner, H., 1936: „Die Entwicklung der Karies im heutigen Schlesien“. Dtsch. zahnärztl. Wochenschr. 39, 657 — 659, 931 — 934, 1107 — 1109, 1201 — 1207.
- Greth, Herbert, 1939: „Die Entwicklung der Zahnkaries am Niederrhein von der Steinzeit bis zur Gegenwart nach Untersuchungen an prähistorischen und historischen Schädeln“. München Bln. 1939.
- Euler, Hermann, 1939: „Die Zahnkaries im Lichte vorgeschichtlicher und geschichtlicher Studien“, J. F. Lehmanns Verlag, München/Berlin.

LEBENS LAUF

Am 4. Juni 1936 wurde ich in Troppau (Ostsudetenland) als Sohn des Zahnarztes Dr. med. Walther Baigar und seiner Ehefrau Elisabeth, geborene Zyma, geboren. In Troppau trat ich dann im September 1942 in die erste Klasse Volksschule ein und besuchte diese bis zu der Zwangsevakuierung der Stadt im März 1945. Im Mai 1945 wurden wir interniert und in ein Lager meiner Heimatstadt gebracht, wo ich Gelegenheit hatte, mehrere Monate eine tschechische Volksschule zu besuchen. Mitte August 1946 wurde ich mit meinen Eltern und meiner Schwester nach Deutschland ausgesiedelt. Am 23. August 1946 trafen wir in Marktoberdorf/Bayern ein. Hier trat ich im September 1946 in die dortige fünfte Volksschulklasse ein; anschließend erfolgte am 1. September 1947 mein Übertritt in die Oberrealschule Kaufbeuren. Nach neun Klassen Oberrealschule unterzog ich mich im Juni 1956 mit Erfolg der Reifeprüfung. Nach dem Entschluß, Zahnheilkunde zu studieren, immatrikulierte ich im Oktober 1956 an der Universität München. Hier machte ich ordnungsgemäß nach fünf Semestern das Physikum; nach weiteren fünf Semestern, die ich ebenfalls alle an der Universität München absolvierte, unterzog ich mich im Herbst 1961 dem zahnärztlichen Staatsexamen, welches ich am 6. Dezember 1961 mit sehr gutem Erfolg bestanden habe. Seitdem bin ich in der väterlichen Praxis als Assistent tätig.

DANKSAGUNG

Für die Überlassung eines Arbeitsplatzes und die Formulierung des Themas möchte ich mich bei Herrn Professor Dr. phil. et med. Karl Saller herzlich bedanken. Ebenso möchte ich Herrn Privatdozent Dr. Dr. G. Zieglmayer für die Beratung bei der Auswertung der Ergebnisse und dem Herrn Pfarrer von Elbigenalp für die Unterstützung bei den Arbeiten im Beinhaus meinen verbindlichsten Dank aussprechen.

